

# Det händer i stukan – en modell



**Tuff miljö!** Det är inte enkelt att vara beta i en stuka.

**“Alla modeller är felaktiga, men några är ändå användbara” (George Box, 1976). En modell som gör det möjligt att följa förhållandena i betstukan under lagringsperioden är definitivt användbar. Frågan är om det är möjligt att bygga en sådan modell, som åtminstone delvis kan fånga verkligheten.**

Under den senaste treårsperioden har NBR haft ett projekt med målet att bygga en datorbaserad modell för att spegla miljön i en betstuka under hela eller delar av lagringsperioden.

Modellbyggandet var en del av mitt nyligen avslutade doktorandarbete (Betodlaren nr 3, 2023). Modellen är baserad på en metod som kallas för

Computational Fluid Dynamics (CFD). Det blir inte mycket enklare på svenska – beräkningsströmningsdynamik!

## Även väderprognoser

CFD är för övrigt den metod som oftast används för att skapa modeller till väderprognoser. Som bekant är inte heller väderprognoser fullt sanningsenliga, men kan ändå vara värdefulla eller åtminstone värdefulla.

Metoden är också ett vanligt redskap när fysikens lagar, i ingenjörstekniskt arbete, ska bakas samman i en modell för att titta på vad som händer i ett avgränsat system.

I vanliga fall är detta inget fack som NBR har jobbat särskilt mycket inom, men som tur

är finns det en grupp specialister på Lunds universitet som både är mycket kompetenta och dessutom väldigt öppna för samarbete. De har i detta sammanhang varit en ovärderlig projektpartner.

## Många beräkningar

När modellen körs beräknas kontinuerligt, för alla valda delar av stukan, värdet för lufthastigheten, temperaturen på luften i stukan och även temperaturen inne i betorna. Betornas temperatur bestäms mest av den omgivande lufttemperaturen, men även värmen från betornas respiration spelar roll. Lufttemperaturen i stukan påverkas i sin tur av omgivningens temperatur och lufthastigheten. Lufthastighe-

ten i stukan bestäms såklart av omgivande vindhastighet och vindriktning, men så tillkommer genomsläppligheten i täckningsmaterialet och porositeten i själva stukan.

Testningen av modellen är till stora delar gjord på data från tidigare lagringsförsök hos NBR (Vägen mot lönsam lagring. Betodlaren nr 3, 2013) och visar att resultatet av modellens beräkningar är rimliga och felen acceptabla. Förhoppningsvis också både användbara och värdefulla!

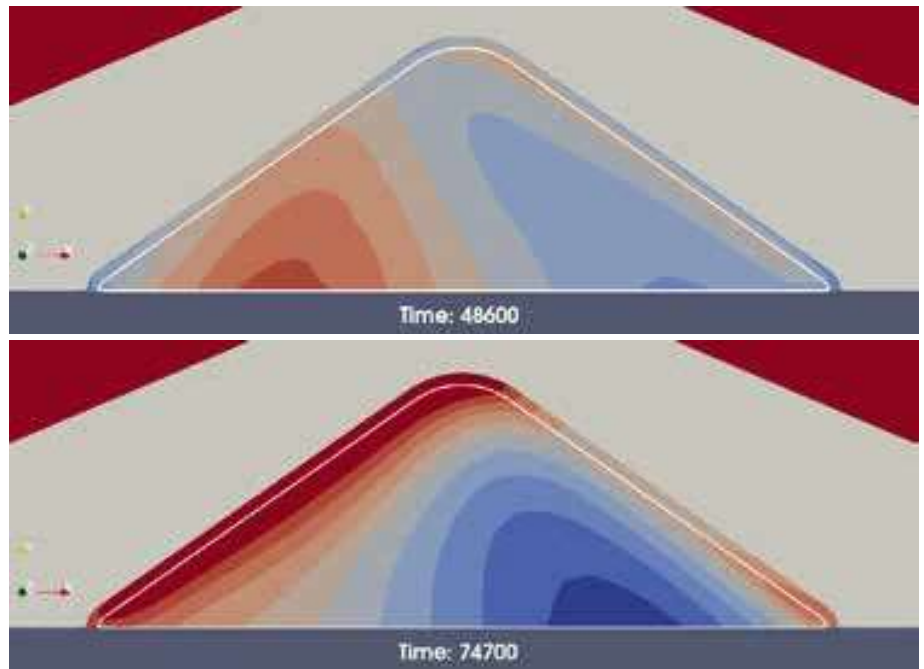
### Fina bilder

En av de stora utmaningarna har varit att lyckas presentera den enorma mängd datapunkter och information som produceras i en modell som denna, på ett överskådligt sätt. Tänk er bara alla temperaturförändringar som inträffar i alla delar av en stuka under en månads lagringstid.

Som tur är skapar modellen förhållandevis goda bilder och animationer över tid, återigen ungefär som att tänka sig en väderprognos.

Vi har börjat presentera en del resultat från den första versionen av modellen. Det finns några exempel på det ovan och även på projektets hemsida (se inforuta). Jag rekommenderar att ni tittar på de jämförande animationerna från två exempelstukor under förra årets köldknäpp i december.

Den ena stukan är täckt med Toptex och den andra med plast. De senaste uppdateringarna som görs av modellen kommer också alltid att finnas



**Temperaturen varierar.** Här är exempel på temperaturvariationer i två olika stukor. "Time" = antal sekunder i simuleringen. Varje färg är 0,25 °C så variationen är 2,5 °C i den nedersta stukan.

tillgängliga på projektets hemsida.

Händer det något extra intressant under säsongen där modellen kan komma till nytta, så kommer där också info kring det på sockerbetor.nu.

### Fler fina bilder

Projektet med lagringsmodellen är inte slut. Tvärtom så fortsätter utvecklingsarbetet. Där ligger några planerade steg framöver.

Det första är att försöka förbättra modellen ytterligare och detta kommer att göras i fortsatt samarbete med Lunds universitet, men även med våra kollegor på tyska IfZ i Göttingen. Det kommer också att ske en integrering av data från det nätverk av temperaturspjut ni odlare har ute hos er och där resultaten kan följas på sockerbetor.nu.

Målet är att visa uppdaterade animationer med aktuell väder- och temperaturda-

ta som bas. Där kommer också att presenteras beräkningar på vad som händer i ytterkanten av stukorna, som komplement till den info som temperaturspjuten ger kring förhållandena längre in i stukan.

Och som vanligt, är det något speciellt stukafall eller liknande ni vill att vi tittar närmare på, så tveka inte att ta kontakt med mig eller någon av kollegorna på NBR.



William English  
NBR Nordic Beet Research

Besök projektets hemsida

på <https://wp.me/Pc61W3-lix>  
eller med QR-kod:

